

# Qualidade fisiológica de sementes de mamona (*Ricinus communis*) durante o armazenamento.

ANA BEATRIZ N. **ASSIS**<sup>1</sup>; PRISCILA F. **MEDINA**<sup>2</sup>; JOÃO J. D. **PARISI**<sup>3</sup>

Nº 10103

## Resumo

A mamona (*Ricinus communis* L.) constitui importante matéria-prima para compor a tecnologia de energia renovável, em função do seu elevado teor de óleo na semente. Sabe-se que ao longo do ciclo da mamoneira são produzidos racemos de várias ordens que se desenvolvem sob diferentes condições ambientais, as quais podem provocar variações na qualidade das sementes no campo e durante o armazenamento. Com o objetivo de avaliar a qualidade fisiológica e sanitária das sementes da cultivar IAC-2028 colhidas em diferentes épocas e armazenadas a 10°C, a 30°C e em condições ambientes de laboratório, realizaram-se os testes de germinação, emergência de plântulas em areia, crescimento de plântulas, condutividade elétrica e de sanidade, logo após a colheita e aos três meses de armazenamento. O delineamento estatístico foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial. Concluiu-se que na colheita em uma única etapa, realizada no ponto de colheita do racemo terciário, pode haver perda de qualidade fisiológica das sementes, em comparação à colheita realizada de forma parcelada.

## Abstract:

Castor beans (*Ricinus communis* L.) are important prime material for the technology of renewable energy due to the high content of oil in the seeds. Racemes of different orders are produced all long the life of the plant in different environment conditions, witch can affect the quality of seeds in the field and during the storage. The evaluation of physiologic and sanity quality of seeds IAC-2028 harvested in different periods and stored at the temperature of 10°C to 30°C in laboratory conditions, was realized by the tests of germination, seedlings growth, and sanity, right after the harvest and at a three months storage. The statistical design was the randomized blocks in factorial scheme. It was concluded that the harvest in one stage, at the time of the tertiary raceme harvest maturity may result on the loss of physiological quality of the seeds.

1. Bolsista CNPq: Ciências Biológicas, PUC, Campinas-SP. \* bia\_ana@hotmail.com
2. Orientadora: Pesquisadora, Centro de P & D de Fitossanidade IAC, Campinas-SP
3. Colaborador: Pesquisador, Centro de P & D de Fitossanidade IAC, Campinas-SP

## **Introdução**

O óleo extraído das sementes da mamoneira (*Ricinus communis* L.) possui inúmeras aplicações industriais (CHIERICE e CLARO NETO 2001). Esta cultura também é fonte de matéria-prima à produção de biodiesel, o que exigirá grandes áreas de plantio. No entanto, para que a ampliação da oferta dessa matéria-prima seja bem sucedida, é necessário desenvolver conhecimentos que permitam a obtenção de maior qualidade e conservação das sementes.

Os racemos não se desenvolvem ao mesmo tempo na planta. O aparecimento da inflorescência dá-se seqüencialmente, a intervalos de 20 a 35 dias entre a emissão das inflorescências primárias, secundárias e terciárias (SAVY FILHO 2005).

O Instituto Agronômico de Campinas (IAC) lançou em 2007 a cultivar IAC-2028, cujos frutos não abrem depois de secos. A colheita é realizada em uma única etapa, quando todos os cachos da planta atingiram a maturidade fisiológica, o que possibilita a mecanização da operação (SAVY FILHO et al, 2007), sem que haja perdas de qualidade das sementes (FANAN et al. 2009)).

Porém esta informação foi obtida em único ano experimental e o atraso na colheita das sementes pode contribuir para a sua deterioração, pois equivale a armazenar as sementes no campo, em condições climáticas desfavoráveis, levando-as à deterioração e de acordo com NEERGAARD, 1979, expondo-as a agentes patogênicos, como o *Botrytis ricini* causador do Mofo Cinzento e a *Alternaria ricini* da mancha de alternaria, que podem se associar às sementes.

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica e verificar a incidência de fungos e seus possíveis danos em sementes da cultivar IAC-2028, colhidas em diferentes épocas e armazenadas a 10°C, a 30°C e em condições ambientes de laboratório, visando fornecer subsídios à colheita mecânica de mamona.

## **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no município de Campinas (SP), durante o ano agrícola de 2008-2009, com tratamentos distribuídos em delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco repetições.

Racemos primários foram colhidos no ponto de colheita do primário (PP), secundário (PS) e terciário (PT); secundários foram colhidos no ponto de colheita do secundário (SS) e terciário (ST), e terciários colhidos no ponto de colheita do terciário (TT), perfazendo seis tratamentos.

Após um período de três meses de armazenamento em condições ambientes, a 10°C e a 30°C, as sementes, com e sem fungicida, foram avaliadas pelos testes: **Teor de água (%)** - determinado pelo método da estufa a  $105 \pm 3$  °C por 24hs (Brasil, 1992), com duas amostras de 20 sementes por repetição. **Germinação** - realizada em rolos de papel-toalha sob temperaturas alternadas de 20-30°C, com 40 sementes por repetição. **Crescimento de plântulas**: efetuado em rolos de papel-toalha sob temperaturas alternadas de 20-30°C; aos dez dias, mediu-se o comprimento da raiz primária e do hipocótilo e determinou-se a massa seca das plântulas em estufa regulada a 80°C por 24 horas. **Sanidade** - com 20 sementes por parcela pelo método do papel de filtro sem congelamento.

Os dados obtidos em cada teste foram analisados pela análise de variância, com comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## **Resultados e Discussões**

Após três meses, o teor de água das sementes de todas as colheitas foi superior no armazenamento em ambiente de laboratório não controlado do que a 10°C e as que estavam a 30°C apresentaram teores de água mais baixos ainda (TABELA 1); porém essas diferenças não interferiram na germinação, pois não houve diferenças de porcentagem de plântulas normais entre os ambientes de armazenamento (TABELA 2).

Entretanto as sementes do racemo primário que permaneceram no campo até a colheita do terciário (PT) apresentaram menor porcentagem de germinação que a dos demais tratamentos quando não tratadas com fungicida, devido à maior incidência de sementes mortas neste tratamento. Isto significa, que estas sementes por terem ficado mais tempo expostas às condições do campo, iniciaram mais rapidamente o processo de deterioração, contrariando os resultados de FANAN *et al.*, 2009, que verificou que os racemos podem ser colhidos em uma única etapa sem perdas da qualidade das sementes.

As sementes do racemo secundário colhidas no ponto de colheita do secundário e tratadas com fungicida apresentaram porcentagem de germinação inferior a dos demais tratamentos, devido a maior incidência de sementes dormentes, provavelmente causada pelo fungicida.

**TABELA 1:** Valores médios de teor de água de sementes de mamona 'IAC-2028', aos três meses de armazenamento.

Colheita	Teor de água (%)		
	Ambiente	10°C	30°C
PP	7,2 Aa	5,7 Bb	5,2 ABc
PS	6,8 Aba	6,2 Ab	5,1 ABc
PT	6,6 Ba	6,1 Ab	5,2 Abc
SS	6,1 Ca	5,9 ABa	4,9 Bb
ST	6,5 BCa	6,0 ABb	5,3 Ac
TT	6,5 BCa	6,1 Ab	5,9 ABc

\*Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas diferiram a 5%.

**TABELA 2:** Valores médios (%) de plântulas normais e de sementes dormentes e mortas de mamona 'IAC-2028', obtidos no teste de germinação, aos três meses de armazenamento em diferentes condições, em função de épocas de colheita e de tratamento ou não com fungicida.

Colheita	Plântulas normais		Sementes dormentes		Sementes mortas	
	Sem fungicida	Com fungicida	Sem fungicida	Com fungicida	Sem fungicida	Com fungicida
PP	96 Aa	94 Aa	1,2 Ab	4,5 Aba	1,1 B	0,1 B
PS	97 Aa	95 Aa	0,3 Abb	1,6 BCa	1,0 B	1,6 B
PT	89 Bb	94 Aba	1,3 Aa	0,8 Ca	6,0 A	2,7 A
SS	98 Aa	87Bb	0,0 Bb	7,0 Aa	2,1 AB	1,7 AB
ST	97 Aa	97 Aa	0,3 Aba	0,3 Ca	0,9 B	1,6 B
TT	96 Aa	95 Aa	0,4 ABb	1,8 BCa	1,0 B	0,5 B
Ambiente	99 A	90 B	0,2 A	3,3 A	1,4 A	
10°C	93 A	99 A	0,4 A	1,4 B	1,7 A	
30°C	94 A	95 AB	0,9 A	1,9 AB	1,2 A	

\*Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas nas linhas diferiram a 5%.

No teste de crescimento de plântulas (TABELA 3), as sementes deste mesmo tratamento (PT) foram as que apresentaram as maiores plântulas (comprimento do hipocótilo e da radícula) e com maior massa seca e as do terciário colhidas na época de colheita do terciário, as que apresentaram as menores medidas, significando que estas por serem as últimas a se formarem na planta tinham dormência residual, que causa atraso no processo de germinação e àquelas por terem sido as primeiras a se formarem e terem sido armazenadas no campo já haviam perdido totalmente a dormência.

**TABELA 3:** Valores médios de sementes, comprimento do hipocótilo (mm) e da raiz primária (mm) e de massa seca (mg) das plântulas de mamona CV. IAC-2028, obtidos no teste de crescimento de plântulas, aos três meses de armazenamento em diferentes condições, em função de épocas de colheita e do tratamento com fungicida.

Colheita	Comprim. hipocótilo		Comprim. raiz primária		Massa seca	
	Sem fungicida	Com fungicida	Sem fungicida	Com fungicida	Sem fungicida	Com fungicida
PP	32,3ABa	30,4 ABa	109,5Ba	99,8 Ba	136,8Ca	116,6 Bb
PS	27,9 Ba	25,5 BCa	87,0 Ca	79,4 Ca	142,0BCa	102,9 Bb
PT	34,9 Aa	32,6 Aa	132,1Aa	127,8Aa	171,3Aa	164,4 Aa
SS	31,2 ABa	25,6 BCb	77,7 Cb	98,7 Ba	100,4Da	107,6 Ba
ST	33,0 ABa	35,6 Aa	127,0Aa	119,0Aa	157,7ABa	160,4 Aa
TT	19,9 Ca	23,1 Ca	57,3 Db	72,6 Ca	57,6 Eb	78,6 Ca
Ambiente	29,7 A		102,7 A		129,7 A	
10°C	29,3 A		97,8 AB		123,9 AB	
30°C	29,1 A		96,6 B		120,6 B	

\*Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas nas linhas diferiram a 5%.

Observa-se que dos fungos patogênicos associados à sementes (TABELA 4), destacou-se a incidência de *Alternaria ricini* em todas as épocas de colheita, com maiores porcentagens naquelas realizadas no final do ciclo da cultura. O aumento da temperatura de armazenamento também favoreceu a sua sobrevivência nas sementes, embora este efeito só tenha sido significativo estatisticamente para os tratamentos SS e TT. Para o fungo *Botrytis ricini*, a maior incidência, se deu nos tratamentos SS, ST e TT. Os fungos *Fusarium* spp. ocorreram com elevadas porcentagens de forma generalizada nas sementes de todos as colheitas e ambientes de armazenamento.

**TABELA 4:** valores médios (%) de incidência dos fungos *de campo*, em sementes de mamona 'IAC-2028" sem tratamento fungicida, aos três meses de armazenamento em diferentes condições, em função de épocas de colheita.

Colheita	<i>Alternaria Ricini</i>			<i>Botrytis Ricini</i>			<i>Fusarium spp</i>		
	Ambiente	10°C	30°C	Ambiente	10°C	30°C	Ambiente	10°C	30°C
PP	8,5 ABa	11,2 Aa	11,9 Aa	0,0 Ba	0,0 Ca	0,0 Ba	78,6 Bb	99,6Aa	99,5Aa
PS	9,2 ABa	7,0 Aa	15,3 Aa	0,0 Ba	0,0 Ca	0,0 Ba	100,0 Aa	99,1Aa	99,9Aa
PT	10,5 ABa	7,3 Aa	12,2 Aa	0,0 Ba	0,1 Ca	0,4 Ba	96,8 ABa	99,3Aa	98,1Aa
SS	3,7 Bb	3,7 Ab	13,0 Aa	1,5 Aa	2,9ABa	3,3 Aa	92,7 ABa	99,5Aa	93,6Aa
ST	13,6 ABa	11,7 Aa	19,3 Aa	0,6 ABa	0,4BCa	0,0 Ba	94,0 ABa	86,0Aa	83,3Aa
TT	17,9 Aab	8,6 Ab	25,9 Aa	0,0 Bb	5,5 Aa	0,1 Bb	95,6 ABa	95,5Aa	98,3Aa

\*Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, diferiram a 5%.

Em relação aos fungos de armazenamento (TABELA 5) *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp., estes ocorreram principalmente nos tratamentos PP e SS, sendo o armazenamento a 30°C o mais favorável à sobrevivência de *Penicillium* spp.

**TABELA 5:** valores médios (%) de incidência dos fungos de armazenamento em sementes de mamona 'IAC-2028' sem tratamento fungicida, aos três meses de armazenamento em diferentes condições, em função de épocas de colheita.

Colheita	<i>Aspergillus</i> spp.			<i>Penicillium</i> spp.		
	Ambiente	10°C	30°C	Ambiente	10°C	30°C
PP	0,4 Ab	7,8 Aa	5,9 Aa	23,3 Aab	16,9 Ab	38,1 Aa
PS	0,0 Aa	0,0 Ba	0,0 Ba	0,1 Ba	0,0 Ba	0,4 Ba
PT	0,0 Aa	0,1 Ba	0,0 Ba	1,3 Ba	0,4 Ba	0,1 Ba
SS	0,6 Ab	5,0 Aa	9,4 Aa	19,9 Aa	3,6 Bb	31,5 Aa
ST	0,1 Aa	0,0 Ba	0,0 Ba	1,0 Ba	0,0 Ba	0,1 Ba
TT	0,1 Aa	0,2 Ba	0,4 Ba	0,6 Ba	0,6 Ba	0,1 Ba

\*

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, diferiram a 5%.

## Conclusão

Os resultados sugerem que na colheita em uma única etapa, realizada no ponto de colheita do racemo terciário, pode haver perda de qualidade fisiológica das sementes, em comparação à colheita realizada de forma parcelada.

## Referências

- Brasil. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365p.
- CHIERICE, G.O.; CLARO NETO, S. Aplicação Industrial do óleo. AZEVEDO, D.M.P. de; LIMA, E.F. (Eds) **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.89-120.
- NEERGAARD, P. **Seed Pathology**. London: MacMillan Press, v.1, 839p. 1977.
- FANAN, S; MEDINA, P.F.; CAMARGO, M.B.P.; RAMOS, N.P. Influência da colheita e do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de mamona. *Revista Brasileira de Sementes*, v.31, n.1, p.150-159, 2009.
- SAVY FILHO, A. **Mamona: tecnologia agrícola**. Campinas: Emopi, 2005. 105p.
- SAVY FILHO, A.; AMORIM, E.P.; RAMOS, N.P.; MARTINS, A.L.M.; CAVICHIOLI, J.C. IAC-2028: nova cultivar de mamona. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.3, p.449-452, 2007.